

2/2 - (C) WPI / DERWENT  
AN - 1979-86961B [48]  
PR - JP19780043957 19780413  
TI - Organic waste treatment, e.g for sewage sludge, night soil etc. -  
comprises treatment with microorganisms to decompose the cpds., then  
decomposition to methane using anaerobic fungus  
IW - ORGANIC WASTE TREAT SEWAGE SLUDGE NIGHT SOIL COMPRISE TREAT  
MICROORGANISM DECOMPOSE COMPOUND DECOMPOSE METHANE ANAEROBIC FUNGUS  
PA - (HIEJ ) HITACHI PLANT ENG & CONSTR CO  
PN - JP54136747 A 19791024 DW197948 000pp  
- JP57018958B B 19820420 DW198219 000pp  
ORD - 1979-10-24  
IC - C02C1/02 ; C02C3/00 ; C02F11/04 ; C05F9/00  
FS - CPI  
DC - D15  
AB - J54136747 Organic wastes e.g. sludges from sewage treatment plants,  
night soil, domestic animal droppings, urban refuse etc., are treated  
by using microorganisms such as facultative anaerobe, fungi, etc.  
The organics such as celluloses, proteins, etc., are initially  
decomposed by the addition of a high molecular cpd.-decomposing  
enzyme, e.g., cellulase, proteinase, e.g., at pH 4.5 to 6.5 and at 30  
to 60 degrees C to form low molecular cpds., e.g. organic acids,  
alcohols, etc. The slurry from the first process is then treated by  
means of an obligatory anaerobic fungus at pH 6.5 to 8.5 and at 30 to  
60 degrees C in order to decompose the low molecular cpds. into  
methane gas, etc.  
- The efficiency of the acid formation reaction and the decomposition  
reaction is increased. The amount of methane gas generated is  
increased and excess energy is produced, other than energy required  
with a compact appts. at lower cost.

⑨日本国特許庁(JP)

⑪特許出願公開

⑫公開特許公報(A)

昭54—136747

⑬Int. Cl.<sup>2</sup> - 識別記号 ⑭日本分類  
C 02 C 3/00 91 C 91  
C 02 C 1/02 1 0 1  
C 02 C 1/14 C C S

庁内整理番号 ⑮公開 昭和54年(1979)10月24日  
7729—4D  
6525—4D 発明の数 1  
6525—4D 審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑯有機質廃棄物の処理方法

⑰特 願 昭53—43957  
⑰出 願 昭53(1978)4月13日  
⑰発明者 森直道  
東京都千代田区内神田一丁目1  
番14号  
同 中島一郎  
東京都千代田区内神田一丁目1

番14号  
⑰発明者 高谷通  
東京都千代田区内神田一丁目1  
番14号  
⑰出願人 日立プラント建設株式会社  
東京都千代田区内神田一丁目1  
番14号  
⑰代理人 弁理士 鶴沼辰之 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

有機質廃棄物の処理方法

2. 特許請求の範囲

(1) 通性嫌気性菌、かび類等の微生物を用いて有機質廃棄物を嫌氣的に分解処理する際に、高分子有機物を中間分解生成物に分解する酸素を添加し、該廃棄物中の高分子有機物を低分子化する第1の工程と、前記第1の工程で酸素を消費しつくしたスラリーを絶対嫌気性菌の存在下で嫌気性処理してメタンを主成分とするガスに転化する第2の工程を含むことを特徴とする有機質廃棄物の処理方法。

(2) 特許請求の範囲第1項において、前記通性嫌気性微生物によりセルロースおよびプロテインの分解酵素(セルラーゼ)を生産させる際、第1工程の処理がpH 4.5～6.5、温度30～60℃で行なわれることを特徴とする有機質廃棄物の処理方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、有機質廃棄物の処理方法に関し、さらに詳しくは、高分子物質を含む有機質廃棄物を酵素とともに効率よく低分化してメタンガスを発生させる有機質廃棄物の処理方法に関するものである。

従来、下水処理場などから発生する汚泥、し尿、家畜糞尿および都市ごみ等の有機質固形物またはスラッジ状廃棄物は、(1)嫌気性消化法により固形物を分解減量化し、得られた消化汚泥を脱水した後、埋立処分するか、(2)そのまま、または脱水後焼却処理されている。焼却処理法は一般的な処理法であるが、焼却設備の腐食などによる耐久性の低下、補助燃料の消費、および大気汚染、重金属の飛散などの2次公害の発生が問題となつている。

これに対し嫌気性消化法は、メタンガスの発生を伴うため、エネルギー回収ができるというメリットがあり、近年の資源節約の観点から嫌気性消化法の適用を図る動きが活発になつている。嫌気性消化法は、通性嫌気性菌により高分子有機物が低分子に分解され、有機酸やアルコールなどを

生成する反応（酸生成反応）と、絶対嫌気性菌により有機物からメタンガスを生成する反応（メタン生成反応）とによつて成り立っている。既設の消化槽は、これら2種類の反応を同一槽内で行なっているために、反応時間を長くとる必要があり従つて消化槽容量が大きくなり、かつメタンガスも消化槽を加温する程度しか回収することができないという問題がある。

そこで最近、二相式嫌気性消化法、すなわち酸生成反応とメタン生成反応を別々に行なう方法の研究が行なわれている。この二相式消化法は、反応速度が早く、装置を小型化することができるが難分解性のセルロース、たんぱく質などは充分に分解されず、消化汚泥の発生量は従来のもものと大きな差がない、という難点がある。

上記のように従来技術の嫌気性消化法では、(1)固形物分解率が低く、消化後の消化汚泥処理が必要である、(2)原料中のセルロースやたんぱく質などの有機物のメタンガス転換率が低く、消化槽を加温する程度以上の余剰のメタンガスが得られな

い、という欠点がある。

本発明の目的は、上記従来技術の欠点を解消し、固形物の分解率およびメタンガス転換率の高い有機質廃棄物の嫌気性消化処理方法を提供することにある。

本発明者らは、通性嫌気性菌を優先種として有機質廃棄物を嫌氣的に分解処理する反応の至適pHがpH 4.5～6.5であることを実験により確認し、有機物を効率よく分解する酵素にこれと同じpHおよび温度領域に至適条件があり、最も高い活性を示す酵素が数多く存在している点に着目し、鋭意研究の結果、本発明に到達したものである。

本発明は、有機質廃棄物の処理方法として、通性嫌気性菌を優先種として嫌気性分解処理する工程において、前記酵素を添加し、酸生成反応とメタン生成反応を並行して行なう第1の工程と、前記第1の工程で得られたスラリーを絶対嫌気性菌の存在下で嫌気性処理してガス化する第2の工程とを含むことを特徴とするものである。

上記第1工程ではセルラーゼ、プロテアーゼな

どの高分子分解酵素を添加し、至適pH 4.5～6.5、至適温度30～60℃で反応させることにより、難分解性物質のセルロース、たんぱく質が分解し、スラリーの流動性をさらによくすることができる。このように低分子化された有機物は、同一工程内で通性嫌気性菌により嫌気性条件下で反応し、有機酸やアルコールに分解される。

上記第2工程では、有機酸、アルコールなどは絶対嫌気性菌により一般にpH 6.5～8.5、温度30～60℃で嫌気性分解され、主にメタンガスが生成される。

以下、本発明を図面に示す実施例によりさらに詳細に説明する。

下水処理場から発生する下水汚泥を添付図面に示すフローシートに従つて処理した。重力式濃縮装置で濃縮された下水汚泥8は、混合機1で高分子分解酵素（セルラーゼ、プロテアーゼ）9と混合され、ポンプ2により嫌気性消化槽3に送られる。嫌気性消化槽3は仕切板4により1:6（一般には1:3～1:6の範囲）の容積比をもつよ

うに区分されており、それぞれ仕切板4の下部を通して連絡されている。仕切板4の小容積部側に下水汚泥・酵素混合スラリーが投入され、滞留日数1～2日、温度50～55℃で嫌気性反応が行なわれる。この際、通性嫌気性菌の増殖とともに有機酸が生成され、このためスラリーのpHが低下し、酵素反応と酸生成反応の至適条件（pH 4.5～6.5）に保たれる。なお、図中、7は攪拌機である。

次にスラリーは、消化槽の仕切板4の下部から大容積部に送られ、滞留日数6～8日、温度50～55℃で、主に絶対嫌気性菌によりメタンガスが発生される。発生ガスはガス計量器5を経てガスホルダー6に貯えられ、一方、消化槽下部からは残渣スラリー10が排出される。

上記処理工程で用いた下水汚泥の性状を第1表に、また下水汚泥中の有機物の組成を第2表に示す。下水汚泥の炭水化物中には、紙、布（綿）や野菜などのセルロースが多く、また、たんぱく質もかなり含まれている。

第 1 表

項 目	測定値 (重量%)
水 分	95~96
有 機 物	3~4
灰 分	1~1.5

第 2 表

項 目	測定値 (重量%)
炭 水 化 物	20~30
脂 質	25~35
たんぱく質	40~50

10gの嫌気性消化槽を用いて連続処理実験を行ない、従来法と本発明とを比較した結果を第3表に示す。

第 3 表

		有機物負荷 (g/d)	総ガス発生 量 (g/d)	有機物当り ガス発生量 (ml/g-VB)	消化スラッ ジ発生量 (g/d)
従来法	直接メタン発酵	4.5~6.0	21.6~28.8	480	3.4
本発明	酵素、酸生成反応- ガス生成反応	4.5~6.0	29.7~39.6	660	2.0

できる。また、固形有機物を効率よく分解するため、消化汚泥量が減少し、汚泥処理装置を小さくすることができ、設備費用が軽減されるなどの効果が得られる。

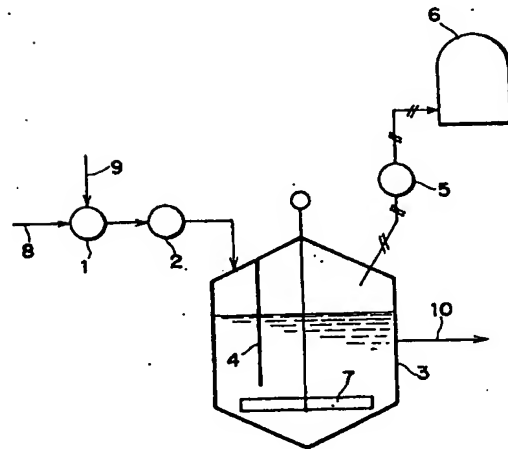
#### 4. 図面の簡単な説明

図面は、本発明の実施例を説明する下水汚泥処理のフローシートである。

- 1…混合機、 2…汚泥ポンプ、  
3…嫌気性消化槽、 4…仕切板、  
5…ガス計量器、 6…ガスホルダー。

第3表の結果から、下水汚泥を原料として、酸生成反応工程に酵素を添加し、セルロースなどの分解、有機酸などの生成を行なった後、メタン生成工程でメタンガスを発生させる実施例のプロセスでは、直接メタン発酵を行なう従来プロセスと比較して、有機物当りのガス発生量を37.5%増加させることができ、消化スラッジ発生量を41.2%減量することができる。また、固形物の分解により、スラリーの流動性が大きく向上し、取扱いが容易になる。さらに上記実施例では、すべての反応を1槽内で効率よく行なうことができ、装置が簡単で、操作も非常に容易になる。なお、本処理方法は下水汚泥の他、し尿、家畜廃棄物、厨芥など一般有機廃棄物にも当然適用することができる。

以上、本発明によれば、酸生成反応工程に酵素を添加し、難分解性物質の分解反応と酸生成反応を同時に行ない、酸生成反応効率を高め、さらにメタン生産工程でメタンガス発生量が増加し、必要エネルギーの他に余剰エネルギーを得ることが



代理人 鷗 沼 辰 之  
(ほか3名)